15. Januar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. W. Peters las über die Gehörknöchelchen und ihr Verhältniss zu dem ersten Zungenbeinbogen bei *Sphenodon punctatus.*

Vor drei Jahren (cf. *Monatsberichte.* 1870. p. 15) hatte ich die Ehre, der Akademie eine Arbeit über die Verbindung und die Entwickelung der pneumatischen Höhle des Unterkiefergelenktheils so wie über die ursprüngliche Verbindung des äusseren knorpeligen Gehörknöchelchens mit dem Meckelschen Knorpel bei den Crocodilen vorzulegen. Ich glaubte hiedurch den Beweis geliefert zu haben, dass die Ansicht, nach welcher der einerseits an das äussere Ende der Columella (Steigbügel), andrerseits an die innere Wand des Trommelfells befestigte grosse Knorpel und nicht der Gelenktheil des Unterkiefers oder das Quadratbein der Crocodile der dem Hammer der Säugethiere entsprechende homologe Theil sei. Bereits früher (cf. *Monatsberichte.* 1868. p. 598. Taf. 1. Fig. 4[a]) hatte ich gezeigt, dass bei den Vögeln der zweite Visceralbogen, welcher in den Zungenbeinbogen übergeht, aus dem Ende des von Breschet und Anderen ausschliesslich als Stapes betrachteten Theils der Gehörknöchelchen hervorgeht und dass der bei den Vögeln ebenfalls knorpelig bleibende Hammer sich in den Meckelschen Knorpel fortsetzt. Schon vorher (*Monatsber.* 1867. p. 725) hatte ich die Beobachtung mitgetheilt, dass bei sehr jungen Beutelthieren das Os tympanicum, welches, wie bei allen Säugethieren, das Trommelfell trägt, eine vorübergehende Gelenkverbindung mit dem Unterkiefer zeigt, während bei vielen Amphibien das „Quadratbein“ in derselben Weise das Trommelfell trägt und zugleich während des ganzen Lebens mit dem Unterkiefer eingelenkt ist. Aus diesen und anderen Gründen schien mir die von den meisten namhaften Forschern vertretene Ansicht über die Homologie des Os tympanicum der Säugethiere und des Os quadratum der übrigen Wirbelthiere vielmehr begründet zu sein, als die entgegengesetzte Ansicht, nach welcher zwei Gehörknöchelchen der Säugethiere sich bei den übrigen Wirbelthieren in Kiefergelenktheile verwandeln sollen, obgleich schon bei den niedrigsten Säugethieren der Ambos abortiv wird, eine Ansicht, welche in neuerer Zeit besonders eifrig von Hrn. Professor Th. Huxley vertreten worden ist. In einer Abhandlung, welche derselbe im Jahre 1869 der

zoologischen Gesellschaft zu London vorlegte[1]), stützte er sich, indem er die neue Theorie aufstellte, dass das Quadratbein der Hammer und der dem äusseren Ende der Columella aufsitzende Knorpel der Ambos sei, ganz besonders auf das eigenthümliche Verhalten des Zungenbeinbogens zu dem „äusseren Fortsatze“ (extrastapedial cartilage) des Steigbügels bei der neuseeländischen Sauriergattung *Sphenodon*, worauf bereits Hr. Dr. Günther in seiner schönen Abhandlung über die Anatomie dieser merkwürdigen Gattung aufmerksam gemacht hatte.

Er sagt darüber (l. c. p. 395): „Diese Anschauung (dass der Stapes und seine Anhänge Modificationen des Skelets des zweiten und nicht des ersten Visceralbogens seien) wird zur Gewissheit durch die Untersuchung jener merkwürdigen Eidechse *Sphenodon punctatum* (*Hatteria*). Dr. Günthers Mittheilung (*Phil. Trans.* 1867. p. 620), dass bei dieser Eidechse der Stapes an das vordere Horn des Zungenbeins „durch ein fibrocartilaginöses Ligament befestigt“ ist, erregte meine grösste Aufmerksamkeit, als ich seine werthvolle Arbeit über dieses Reptil las; und da ich durch seine Güte Gelegenheit gehabt habe, den fraglichen Punkt selbst zu untersuchen, kann ich seine Angabe vollkommen bestätigen.“

„Nichts kann instructiver sein, als die in Fig. 3 (l. c. p. 396) dargestellten Verhältnisse. *Sphenodon* hat kein äusserlich sichtbares Trommelfell; aber nach Entfernung der äussern Hülle, welche über der Ohrgegend und dem vordern Theil des Musculus digastricus liegt, sieht man die Fasern einer starken Aponeurose, welche die Stelle desselben einnimmt, von dem hintern Rande des Quadratbeins und dem Winkel des Unterkiefers an den vorderen Rand des vorderen Zungenbeinhornes gehen, dessen oberer Theil ganz knorpelig ist. Der Zungenbeinknorpel steigt hinter dem Quadratbein in die Höhe, mit einer geringen Convexität nach hinten, bis er fast den Schädel erreicht hat und scheint dann plötzlich in Form einer kleinen Rolle mit hinterer Concavität gebogen zu sein. Das obere Ende der Rolle verbindet sich mit dem Schädel; die Concavität wird von aponeurotischen Fasern ausgefüllt.“

„Die erwähnte Aponeurose bedeckt das äussere Ende der Trommelhöhle; wenn es entfernt ist, sieht man das innere Ende

[1]) *Proceed. Zool. Soc. Lond.* 1869. p. 391.

des Zungenbeinhorns sich verbreitern und sich in eine breite knorpelige Platte verwandeln, dessen gebogener Rand die Entstehung der „Rolle“ veranlasst. Nach innen setzt sich die Platte in den Stamm des Stapes fort und wird bald ossificirt (Fig. 4). Es kann daher nicht zweifelhaft sein, dass sie dem äusseren Steigbügelknorpel des Crocodils entspricht.“

„Das, welches dem beilförmigen obern Steigbügelknorpel des Crocodils entspricht, ist der obere Fortsatz des knorpeligen Theils des Steigbügels, welcher jedoch nach aussen und oben in den äusseren Steigbügelknorpel übergeht, so dass das Foramen (a. Fig. 4) umschlossen wird. An der linken Seite war der obere Steigbügelfortsatz an der Stelle b (Fig. 4) fibrös. Nach oben geht der obere Steigbügelknorpel direct in das knorpelige Ende des Processus styloideus (parotic process) des Schädels über, in welchem granulöse Knochenmasse abgelagert ist.“

„So zeigt es sich, dass der obere Steigbügelknorpel nichts anderes ist, als das innere Ende des Zungenbeinbogens, während der Steigbügel und seine Anhänge ausschliesslich zu diesem Bogen in Beziehung stehen und durchaus nichts mit dem Unterkieferbogen zu thun haben.“

In meiner Anfangs erwähnten Arbeit, worin ich durch die Untersuchung junger Crocodilfötus die Verbindung des von mir mit Anderen als Hammer gedeuteten, von Hrn. Huxley als Auswuchs des Steigbügels betrachteten Knorpels, mit dem Meckelschen Knorpel nachwies, erklärte ich ausdrücklich, dass ich mich einer Deutung des in Rede stehenden Theils bei *Sphenodon* vor eigner Untersuchung desselben enthalte.

Ich habe nun durch Hrn. Dr. Günther's Güte einen Schädel mit dem Zungenbein von *Sphenodon* untersuchen können, an dem ich zwar die von demselben angegebene Verbindung des Zungenbeinbogens mit dem knorpeligen Hammer deutlich sehen, aber nicht zu der Überzeugung gelangen konnte, dass er eine Fortsetzung desselben sei. Zur Entscheidung über diese Frage konnte nur die Untersuchung eines frischen Exemplars dienen. Diese Untersuchung ist mir möglich geworden durch die stete Liberalität meines Freundes des Hrn. Ph. L. Sclater, welcher mir zwei schöne Exemplare der so seltenen und merkwürdigen Gattung zusandte und ich erlaube mir nun, das Resultat derselben vorzulegen.

Durch die nur dieser Sauriergattung eigenthümliche geringe Entwickelung und feste Verbindung des oberen Theils des Quadratbeins mit dem Os mastoideum ist dieses letztere so aus seiner gewöhnlichen Lage verrückt, dass die Stelle, von welcher der mit dem ersten Zungenbeinbogen zusammenhängende knorpelige Processus styloideus ausgeht, nicht, wie gewöhnlich, weit hinter den Gehörknöchelchen, sondern grade über und selbst ein wenig vor denselben gelegen ist. Die Folge davon ist, dass der Zungenbeinbogen mit seiner Biegung herabsteigend sich an den äusseren hinteren Rand des nicht durch ein Trommelfell nach aussen geschützten knorpeligen Hammers anlegt und mit ihm durch Bindegewebe verbunden, theilweise vielleicht auch an ihn angewachsen ist. Dieses Verhalten lässt sich auch noch aus der verschiedenen Beschaffenheit der Knorpel erkennen, indem die Fasern des Zungenbeinbogens weicher sind und eine andere Richtung haben als die des Hammers, dessen härtere Fasern fortgesetzt sich mit denen des Zungenbeinbogens kreuzen. Die Anschwellung des Zungenbeinbogens an der Stelle, wo er dem äussersten Theile des Hammers anliegt, und wie sie in der Huxleyschen Abbildung dargestellt wird, ist nur eine scheinbar vorhandene, nicht von dem Knorpel, sondern von dem Bindegewebe herrührende. Mit dem inneren Fortsatze des Hammers verbindet sich aber der Zungenbeinbogen gar nicht, sondern geht über denselben hinweg, ohne ihm angeheftet zu sein, so dass auch der Ausschnitt zwischen dem äusseren und inneren Fortsatze des Hammers, welche mit ihren Flächen fast in einem rechten Winkel gegen einander gebogen sind, nicht, wie Hr. Huxley darstellt, durch die Vereinigung mit dem Zungenbeinbogen in ein Foramen umgewandelt wird. Mit diesem inneren beilförmigen Fortsatze des Hammers hing ohne Zweifel früher der Meckelsche Knorpel durch einen an der innern Seite des Quadratbeins herabsteigenden Faden zusammen.

Die Verbindung des Zungenbeinbogens mit dem Hammer ist daher nicht eine primäre, sondern eine secundäre und damit fällt auch die sich auf *Sphenodon* gründende Stütze für die von Hrn. Huxley aufgestellte Theorie, dass der Hammer in das Os quadratum verwandelt sei, zusammen.

Bei Gelegenheit dieser Untersuchung habe ich zur Vergleichung ein Exemplar von *Uromastix spinipes* aus Ägypten benutzt, bei welchem die Beziehungen des von mir als Hammer bezeich-

neten Knorpels zu dem Unterkiefer oder dem Meckelschen Knorpel fast ohne Präparation so klar liegen, dass Jeder an dieser sehr gemeinen Art, welche kaum in irgend einer Sammlung fehlen dürfte, sich leicht durch eigne Anschauung ein Urtheil über die in Rede stehende Frage wird bilden können. Wenn man den Kopf losgelöst hat, sieht man sogleich den Steigbügel in ähnlicher Weise wie bei *Sphenodon* neben dem Os occipitale externum bloss liegen. Er liegt aber bei *Uromastix* diesem Knochen nicht so nahe wie bei *Sphenodon* und entfernt sich namentlich mit seinem äusseren Ende mehr von demselben, um unter dem inneren Rande des Quadratbeins sich durch eine Gelenkgrube mit dem Gelenkkopf des knorpeligen Hammers zu verbinden. Der Körper des Hammers bildet einen cylindrischen Stiel, welcher sich nach dem Trommelfell hin fortsetzt und hier in eine schmale Platte ausgeht, deren längere Hälfte nach vorn gerichtet ist, während das kürzere hintere Ende sich dem Rande des Os mastoideum nähert. An der Stelle aber, wo sich der Hammer mit dem Stapes verbindet, geht von ihm in einem rechten Winkel nach vorn und unten ein langer Fortsatz (Processus longus mallei) ab, welcher an der inneren Seite des Quadratbeins herabsteigt, um sich dann zwischen dem Quadratbein und dem hintersten Ende des Os pterygoideum hindurchdrängend sehnig geworden vor dem inneren Rande der Gelenkgrube des Unterkiefers in diesen hinein zu senken.

Fig. *A.* Gehörknöchelchen der rechten Seite von *Sphenodon punctatus*, viermal vergrössert. *st* Stapes (Columella), *m,m* Malleus, *hy* Zungenbeinhorn, *o* Occipitale basilare, o^1 Squama occipitalis, o^2 Occipitale laterale, o^3 Occipitale externum, *f* Foramen magnum, *p* Petrosum, *ms* Mastoideum, *q* Quadratum, *md* Mandibula.

Fig. *B.* Gehörknöchelchen der rechten Seite von *Uromastix spinipes*, in natürlicher Grösse. Bezeichnung wie in der vorigen Figur. *x* von dem langen Fortsatz des Hammers ausgehender Sehnenfaden, der früher knorpelig den Hammer mit dem Meckelschen Knorpel verband.

Fig. *C.* Gehörknöchelchen von *Uromastix spinipes* vergrössert. m^1 langer Fortsatz des Hammers, m^2 die an dem Trommelfell liegende schmale Platte des Hammers.

Derselbe las ferner über die Entwickelung der Caecilien und besonders der *Caecilia compressicauda.*

Seit J. Müller's wichtiger Entdeckung der Kiemenlöcher an einem jungen Exemplar von *Caecilia* (*Epicrium*) *glutinosa* im Jahre 1831, welche an anderen Exemplaren derselben Art später lediglich bestätigt worden ist (cf. *Monatsber.* 1864 p. 303), sind keine weiteren Entdeckungen in der Entwickelungsgeschichte dieser so höchst merkwürdigen schlangenförmigen Batrachier gemacht worden, obgleich die Aufmerksamkeit der Reisenden und Sammler in den tropischen Gegenden, denen diese Thiere ausschliesslich angehören, fortwährend auf diesen Gegenstand hingelenkt worden ist.

Es war mir daher im hohen Grade interessant von Hrn. Professor Wrzesniowski aus Warschau, welcher mich im vorigen Sommer mit seinem Besuche beehrte, zu vernehmen, dass der naturwissenschaftliche Reisende Hr. Constantin Jelski vor einigen Jahren aus Cayenne eine trächtige *Caecilia* eingesandt habe, welche nach dem Fange ein Junges geboren und mehrere reife